

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-171977

(43)Date of publication of application : 02.07.1996

(51)Int.Cl.

H01T 19/00
C01B 13/11

(21)Application number : 06-333622

(71)Applicant : TOTO LTD

(22)Date of filing : 16.12.1994

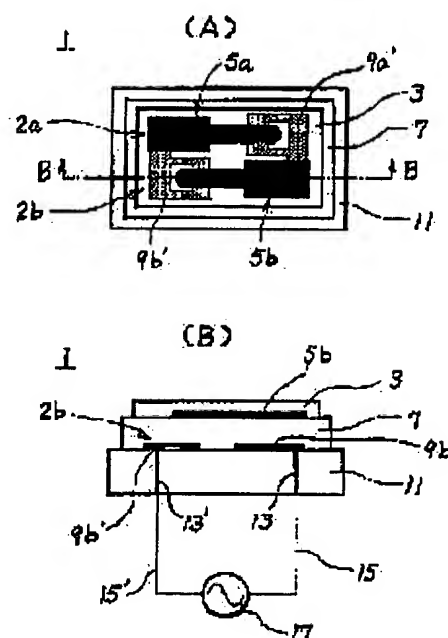
(72)Inventor : ASO YUJI

(54) CORONA DISCHARGER

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the corona discharger, which can restrict the generation of electric wave noise as a problem of the conventional asymmetrical bipolar corona discharger.

CONSTITUTION: This corona discharger 1 is provided with plural discharging elements 2a, 2b similarly with the conventional asymmetrical bipolar corona discharger. These discharging elements are arranged so that the electric wave noise to be generated by themselves are offset each other. The electric wave noise to be leaked outside of the corona discharge 1 is remarkably reduced to a low level.



English Translation of a Relevant Portion of JP-A-H08-171977

Published on July 2, 1996

:
:

[0021]

[Embodiment] Hereinafter, an embodiment of the present invention will be described. FIGS. 1(A) and 1(B) are schematic diagrams showing the structure of a corona discharger according to the embodiment of the invention. FIG. 1(A) shows a plane structure of the corona discharge; FIG. 1(B) shows a cross-sectional structure thereof. FIG. 2(A) is a plan view showing induction electrodes in the corona discharger shown in FIGS. 1(A) and 1(B); FIG. 2(B) is a plan view showing discharge electrodes in the corona discharger shown in FIGS. 1(A) and 1(B). The corona discharger shown in FIGS. 1(A) and 1(B) has two discharge elements 2a and 2b formed on a single substrate 11. These discharge elements 2a and 2b are connected in parallel with an alternating-current high-voltage power supply 17.

[0022] Specifically, the corona discharger 1 shown in FIGS. 1(A) and 1(B) is formed by the combination of two conventional asymmetrical bipolar corona dischargers shown in FIGS. 8(A) and 8(B) in such a way that they are disposed side by side to point in opposite directions. That is, a plurality of discharge elements have the same geometric configuration, and are arranged such that high capacitance capacitors and low capacitance capacitors of the discharge elements are alternately disposed side by side.

[0023] More specifically, a pair of right and left induction electrodes 9 is provided on the substrate 11. As shown in FIG. 2(A), the pair of induction electrodes is divided into four portions. The upper portions 9a and 9a' shown in the figure serve as induction electrodes for the discharge element 2a; the lower portions 9b and 9b' serve as induction electrodes for the discharge elements 2b. The portions 9a and 9b are disposed opposite large area portions 23a and 23b in the discharge electrode 5 to form the high capacitance capacitors; the portions 9a' and 9b' are disposed opposite small area portions 25a and 25b in the discharge electrode 5 to form the low capacitance capacitors.

[0024] Openings 21 are portions where the induction electrode 9 is not present. These openings 21 are disposed opposite the tip ends of the small area portions 25 in the discharge electrodes 5. That is, the portions of the induction electrodes 9 where they are opposite the tip ends of the small area portions 25 are free from the induction electrode 9. In the following description, the reason why such a configuration is adopted will be given. If the induction electrode 9 is present in the

portions opposite the tip ends of the discharge electrodes 5, discharge is concentrated at the tip ends. Thus, as the temperatures of the electrodes are locally increased by this discharge, the atoms that constitute the discharge electrodes are vaporized and dissipated. This leads to reduced electrodes at the tip ends, and thus the corona discharge may become inactive. If the induction electrode 9 is not present in the portions opposite the tip ends of the discharge electrodes 5, the discharge electrodes are not locally reduced at the tip ends thereof. This is why the openings 21 in the induction electrodes 9 are provided. The edges of the tip ends of the induction electrodes 9 are, as shown in the plane figure, rounded to prevent concentration of the discharge on sharp edges.

:

:

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-171977

(43) 公開日 平成8年(1996)7月2日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 T 19/00

C 0 1 B 13/11

識別記号

庁内整理番号

8835-5G

G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-333622

(22) 出願日 平成6年(1994)12月16日

(71) 出願人 000010087

東陶機器株式会社

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号

(72) 発明者 麻生 雄二

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

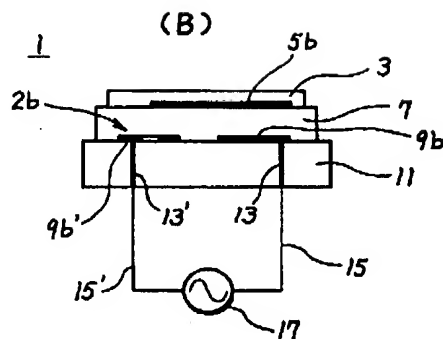
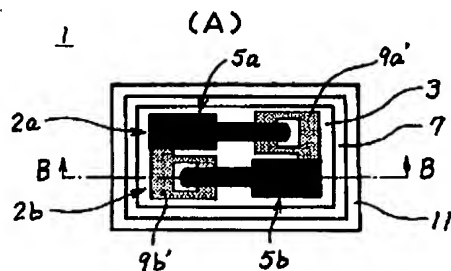
(74) 代理人 弁理士 渡部 温

(54) 【発明の名称】 コロナ放電器

(57) 【要約】

【目的】 非対称双極型コロナ放電器の問題点である電波ノイズ発生を抑制したコロナ放電器を提供する。

【構成】 本発明のコロナ放電器1は、従来の非対称双極型コロナ放電器と同様の放電エレメント2a、2bを複数個具備する。そして、それらの放電エレメントが、それらが発する電波ノイズを互いに打ち消すように配置されている。そのため、コロナ放電器1の外部に出る電波ノイズレベルを極めて低いレベルとすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁層と、

この絶縁層の一方の表面上に形成された一対の誘導電極と、

この絶縁層の他方の表面上に、上記一対の誘導電極と絶縁層をはさんで対向し、該一対の誘導電極を掛け渡すように形成された放電電極と、を備え、

上記一対の誘導電極と放電電極との間に形成された2個のコンデンサの静電容量が異なるように放電エレメント各部の寸法及び材質が選択された複数の放電エレメントと、

該複数の放電エレメントに並列に接続された交流高圧電源と、を具備し、

上記複数の放電エレメントが、各エレメントの発する電波ノイズを互いに打ち消すように配置されていることを特徴とするコロナ放電器。

【請求項2】 上記複数の放電エレメントが一体の絶縁層表面上に形成されており、

かつ該絶縁層に立てられた軸回りに180°回転対称に配置されている請求項1記載のコロナ放電器。

【請求項3】 上記複数の放電エレメントの各々が同じ幾何形状を有しており、

上記各放電エレメントの2個コンデンサのうち大静電容量のコンデンサと小静電容量のコンデンサが互い違いに並ぶように、上記複数の放電エレメントが配列されている請求項1記載のコロナ放電器。

【請求項4】 上記一対の誘導電極と放電電極との間に形成された異なる2個のコンデンサのうち、小静電容量のコンデンサを形成する誘導電極に中抜き部分を設けたことを特徴とする請求項3記載のコロナ放電器。

【請求項5】 上記放電電極の先端部に丸みを設けたことを特徴とする請求項1～4いずれか1項記載のコロナ放電器

【請求項6】 上記放電電極を覆う、絶縁体よりなる保護層をさらに有する請求項1～5いずれか1項記載のコロナ放電器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、オゾナイザや帯電装置に用いられるコロナ放電器に関する。特に、沿面放電型のコロナ放電器であって、寿命や電波ノイズレベルの点で改善されたコロナ放電器に関する。

【0002】

【従来の技術】沿面放電型のコロナ放電器は、薄い絶縁層を介して対向する2個の面状（又は線状）電極の間に高周波高電圧を印加し、該電極の周辺に絶縁層の表面に沿ったコロナ放電を生ぜしめるものである。このような沿面放電型のコロナ放電器は、従来の平行平板型のコロナ放電器と比べて小型化が可能という利点があるため、近年、脱臭・殺菌装置用のオゾナイザ（オゾン発生器）

や、コピー機の帯電装置に用いられている。

【0003】図6は、比較的初期より用いられている沿面放電型のコロナ放電器である単極型コロナ放電器の構造を示す模式図である。（A）は平面構造を、（B）は断面構造を示す。

【0004】図6の単極型コロナ放電器31は、放電エレメント2と、交流高圧電源17と、両者を結ぶ配線15とからなっている。放電エレメント2はセラミックスからなる基板11、絶縁層7、保護層3の3層構造を有する。各層間には、面状の電極である放電電極5、誘導電極9が設けられている。各電極5、9からは、絶縁層7や基板11を貫通して、スルーホール式のリード33、35が、図の下に伸び、配線15、15'へと接続されている。

【0005】基板11は、絶縁性の高いセラミックス焼結体（アルミナ、ジルコニア等）で作られている。厚さは、0.5～2.0mm程度で、ドクターブレード法等により製造される。保護層3は、セラミックス等の薄い（10～20μm）膜である。保護層3は、放電電極5を、空気中での放電に伴う化学反応により生じるオゾンや硝酸等から保護するために設けられる。

【0006】各電極5、9は、モリブデンやタングステン等の金属メタライズ膜である。スクリーン印刷・焼結により形成される。

【0007】図6の単極型コロナ放電器において、放電電極5と誘導電極9間に高圧高周波電圧を印加すると、放電電極5周囲の保護層3表面にコロナ放電が生じる。この放電により、例えばコロナ放電器31がオゾナイザの場合は、周囲の空気中の酸素（O₂）がオゾン（O₃）となる。

【0008】このような単極型コロナ放電器は、構造が単純で小型化が容易なことが特長である。しかし、放電電極5とリード33との接続部（一般にピアホール部といわれる）で電極の印刷ムラが起りやすいため、凹凸面になりやすい。そのため、上部保護層3の膜厚ムラやピンホールが生じやすく、同部分の保護が不完全になりやすい。その結果、放電電極5自身がオゾンによって酸化腐食し、放電電極5とリード33の間が断線するといったトラブルを招き、耐久性・信頼性の点で問題があった。

【0009】図7は、従来の双極型コロナ放電器の構造を示す模式図である。（A）は平面構造を、（B）は断面構造を示す。図6のコロナ放電器と同様の部位は、図6と同じ符号で示されている。図6の単極型コロナ放電器と比較した場合における図7の双極型コロナ放電器41の特徴は、2個の誘導電極9、9'が左右一対設けられていることである。そして、これらの一対の誘導電極9、9'は、リード13、13'、配線15、15'を介して交流高圧電源17に接続されている。

【0010】図7の双極型のコロナ発生器の動作原理に

ついては、以下の通りであると考えられる。絶縁層7の下の一対の誘導電極9、9'に高周波高電圧を印加すると、これらの電極9、9'間に電界が生じる。この電界中に導体あるいは半導体である放電電極5を置くと、電界は放電電極5に集中し、この放電電極5と絶縁層7との間には大きな電位差を生じる。この電位差によって、放電電極5の周囲にはコロナ放電が生じる。

【0011】双極型コロナ放電器にあっては、放電電極にはリードが接続されておらず、結線処理が不要である。したがって、単極型コロナ放電器の欠点である放電電極とリードとの接合部の腐食の問題は、双極型コロナ放電器では生じない。

【0012】しかしながら、双極型コロナ放電器は、誘導電極と放電電極との対向部（ちょうどコンデンサをなしている）が、2か所、直列につながった構造となっている。そのため、対向部の構造・寸法・材質が同じ単極型コロナ放電器の放電エレメントを2個直列につないだのと等価的な回路となるので、コロナ放電器を放電させるために印加電圧を2倍高くしなければならない。したがって、電源機器が大型化し、コストアップの要因となっていた。

【0013】この問題を解決すべく本発明の発明者が提案（特開平5-242956号）したのが非対称双極型のコロナ放電器である。図8は、特開平5-242956号に開示されている非対称双極型のコロナ放電器を示す模式図である。

（A）は平面構造を、（B）は断面構造を示す。図8の双極型コロナ放電器51の特徴は、放電電極5の平面形状が図の左右で異なること、すなわち放電電極5と誘導電極9、9'とが対向する部位の形が図の左右の誘導電極9、9'で異なっていることである。

【0014】（A）に示されているように、図8の非対称双極型コロナ放電器51の放電電極5は、図の右側の大面積部23と、同部25から左に突き出す細い帯状の小面積部25とからなっている。放電電極5の大面積部23は、誘導電極9とほぼ同じ形状・寸法をしている。このため、大面積部23と誘導電極9との対向部（放電電極5の大面積部23と誘導電極9が重なっている部分）の面積は、誘導電極9の面積とほぼ同じである。一方、放電電極小面積部25と誘導電極9'との対向部（重なり部）の面積は、誘導電極9'の面積の数分の一と狭い。

【0015】このように放電電極と誘導電極の対向部（重なり）面積が右と左で大いに異なるため、同部に存在するコンデンサの静電容量も大いに異なる。そのため、電磁気学的な考察により容易に導かれることであるが、対向部の面積の小さい左側の対向部に印加電圧の大半がかかることとなる。したがって、コロナ放電器を放電させるために必要とされる電圧は、ほぼ単極型コロナ放電器の放電電圧と同じ位ですむこととなり、電源機器の大型化を避けることができる。なお、対向部における

絶縁層の厚さや該層材質の誘電率を非対称にすることによっても、非対称双極型のコロナ放電器を得ることができる。

【0016】しかしながら、非対称双極型のコロナ放電器は、放電時に電波ノイズが高いことが新たな問題となった。電磁気学的構造が左右非対称でアンバランスなため、電波ノイズを左右で打ち消すことができず、電波ノイズがコロナ放電器外に高レベルで放射されるものと推定される。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、非対称双極型コロナ放電器の電波ノイズ発生を抑制したコロナ放電器を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明のコロナ放電器は、絶縁層と、この絶縁層の一方の表面上に形成された一対の誘導電極と、この絶縁層の他方の表面上に、上記一対の誘導電極と絶縁層をはさんで対向し、該一対の誘導電極を掛け渡すように形成された放電電極と、を備え、上記一対の誘導電極と放電電極との間に形成された2個のコンデンサの静電容量が異なるように放電エレメント各部の寸法及び材質が選択された複数の放電エレメントと、該複数の放電エレメントに並列に接続された交流高圧電源と、を具備し、上記複数の放電エレメントが、各エレメントの発する電波ノイズを互いに打ち消すように配置されていることを特徴とする。

【0019】

【作用】本発明のコロナ放電器は、上述の従来の非対称双極型コロナ放電器と同様の放電エレメントを複数個具備する。そして、それらの放電エレメントが、それらが発する電波ノイズを互いに打ち消すように配置されている。そのため、コロナ放電器の外部に出る電波ノイズレベルは極めて低いレベルとすることができる。

【0020】放電エレメントの幾何学的配置の一例として、複数の放電エレメントが、一体の絶縁層表面上に形成されており、かつ該絶縁層に立てられた軸回りに180°回転対称に配置されているものを挙げることができる。

【0021】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。図1は、本発明の一事例に係るコロナ放電器の構造を示す模式図である。（A）は平面構造を、（B）は断面構造を示す。図2（A）は、図1のコロナ放電器の誘導電極を示す平面図であり、図2（B）は、図1のコロナ放電器の放電電極を示す平面図である。図1のコロナ放電器1は、1枚の基板11上に形成された2個の放電エレメント2a、2bを有する。それらの放電エレメント2a、2bは、1個の交流高圧電源17に、並列に接続されている。

【0022】すなわち、図1のコロナ放電器1は、ちょうど図8の従来の非対称双極型のコロナ放電器を2個互い違いに並ぶように合体させたものである。つまり、複数の放電エレメントの各々が同じ幾何形状を有しており、各放電エレメントの2個コンデンサのうち大静電容量のコンデンサと小静電容量のコンデンサが互い違いに並ぶように、複数の放電エレメントが配列されている。

【0023】具体的に説明すると、基板11上に左右一対の誘導電極9が設けられている。図2(A)に示されているように、誘導電極は、4つの部分に分かれている。すなわち、図の上部の9a、9a'は放電エレメント2a用の誘導電極であり、下部の9b、9b'は放電エレメント2b用の誘導電極である。さらに、9a、9b部は、放電電極5の大面积部23a、23bと対向して、大静電容量のコンデンサを形成する。また、9a'、9b'部は、放電電極5の小面積部25a、25bと対向して、小静電容量のコンデンサを形成する。

【0024】中抜き部21は、誘導電極9が存在しない部分である。この中抜き部21は、放電電極5の小面積部25の先頭部と対向する。つまり、小面積部25の先頭部と対向する部分は誘導電極9が存在しない構成となっている。このように構成されている理由は次のとおりである。すなわち、もし誘導電極9が放電電極5先頭部と対向する部分にも存在すると、先頭部に放電が集中して、この放電による電極の極部的温度上昇に伴い放電電極の構成原子が蒸発損耗する。そのため、先頭部の電極が損耗して、その結果コロナ放電が不活発になる恐れがある。放電電極5の先頭部に対向する誘導電極9が存在しなければ、先頭部における放電電極の極部的損耗もなくなる。これが誘導電極9の中抜き部21の存在理由である。なお、放電電極5の先頭部の周囲が平面図において丸められているのも、シャープなエッジへ放電が集中することを防止するためである。

【0025】図1のコロナ放電器1の放電電極5は、図8の非対称双極型コロナ放電器の放電電極5と同様に、大面积部23と小面積部25よりなる。そして、大面积部23が誘導電極9と重なり合う面積は広く、小面積部25が誘導電極9と重なり合う面積は狭い。そのようになっている理由は、図8の従来のコロナ放電器の場合と同じである。

【0026】図1のコロナ放電器1の2個の放電エレメント2a、2bは、一つの基板11上に、一つの絶縁層7を介して、絶縁層7の表裏面に設けられている。また、絶縁層7に立てられた各電極5、9は、その幾何学的な対称軸の回りに180度回転対称に配置されている。つまり、各電極5、9を各電極の図形の中心点回りに180°回転させると、電極5、9が元の電極の図形の上に重なるのである。

【0027】上述のように、非対称双極型放電エレメントを複数個適当に配置することによって、各放電エレ

ントの放射する電波ノイズを相互に打ち消すことができる。

【0028】図3は、本発明の実施例に係るコロナ放電器(実施例)と従来の非対称双極型コロナ放電器(比較例)の放射する電波ノイズのレベルを測定した結果を示すグラフである。白抜き四角印の線は比較例の電波ノイズレベルを示し、黒丸印の線は本実施例の電波ノイズレベルを示す。なお、白抜き三角印の線は電波ノイズ測定環境における暗雑音のレベルを示す。

【0029】図3のグラフを見て分かるように、比較例では電波ノイズレベルがノイズの周波数の広い帯域に恒って高い。一方、本実施例のコロナ放電器の電波ノイズレベルは全体に極めて低く、おおむね、暗雑音と同じレベルである。ということは、本実施例のコロナ放電器自体の電波ノイズレベルは、ほとんど問題にならないレベルということである。このように、見事に各放電エレメントの電波ノイズが打ち消されている。

【0030】図4は、本発明の他の実施例に係るコロナ放電器の平面構造を示す図である。図5は、図4のコロナ放電器の誘導電極及び放電電極の平面的形状を示す図である。図1のコロナ放電器と同様の部位は、同じ符号で示されている。

【0031】図4のコロナ放電器においても、各電極5、9は、各電極の図形の中心点の回りに180°回転させた場合に元の図形と一致する。図4のコロナ放電器にあっては、図1のコロナ放電器とは異なり、2個の放電エレメントがそのまま並んでいるという構成ではない。どちらかという、2個の放電エレメントが入り組んで配置されている。結局、非対象双極型の各放電エレメントを、各放電エレメントの発する電波ノイズを互いに打ち消すことのできるように配置すればよいのである。

【0032】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明のコロナ放電器は、放電電極に結線が不要という双極型コロナ放電器の利点、並びに、低い印加電圧(一例2.5~5.0kV。)で駆動することができるという非対象双極型コロナ放電器の利点をいずれも保有しつつ、かつ電波ノイズレベルを極めて低く抑えることができる。したがって、耐久性・信頼性・小型化・低ノイズ化といったコロナ放電器に求められる諸特性を十分に満したコロナ放電器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一事例に係るコロナ放電器の構造を示す図である。(A)は平面構造を、(B)は断面構造を示す。

【図2】(A)は、図1のコロナ放電器の誘導電極を示す平面図であり、(B)は、図1のコロナ放電器の放電電極を示す平面図である。

【図3】本発明の実施例に係るコロナ放電器(実施例)

と従来の非対称双極型コロナ放電器（比較例）の電波ノイズレベルを測定した結果を示すグラフである。

【図4】本発明の他の実施例に係るコロナ放電器の平面構造を示す図である。

【図5】図4のコロナ放電器の誘導電極及び放電電極の平面的形状を示す図である。

【図6】従来の単極型コロナ放電器の構造を示す模式図である。（A）は平面構造を、（B）は断面構造を示す。

【図7】従来の双極型コロナ放電器の構造を示す模式図である。（A）は平面構造を、（B）は断面構造を示す。

【図8】特開平5-242956号に開示されている非対称双極型のコロナ放電器を示す模式図である。（A）は平面構造を、（B）は断面構造を示す。

*【符号の説明】

1 コロナ放電器

ト

3 保護層

7 絶縁層

11 基板

15 配線

源

21 中抜き部

25 小面積部

ナ放電器

33 リード

41 双極型コロナ放電器

型コロナ放電器

2 放電エレメン

5 放電電極

9 誘導電極

13 リード

17 交流高圧電

23 大面積部

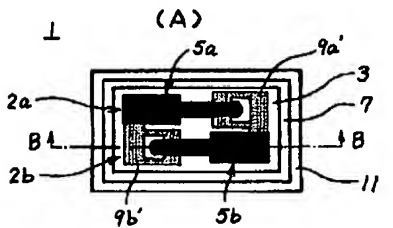
31 単極型コロ

35 リード

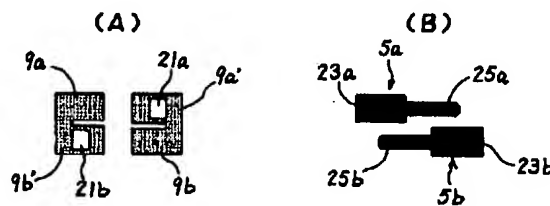
51 非対象双極

*

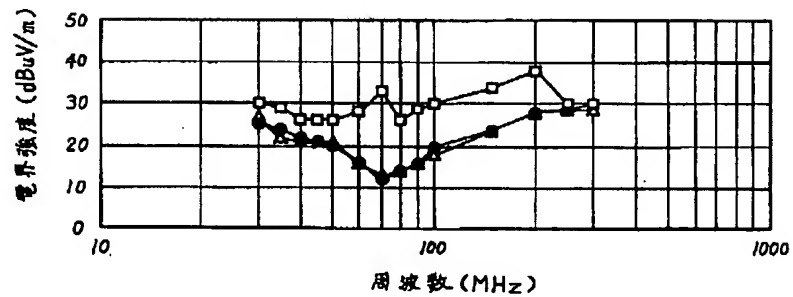
【図1】



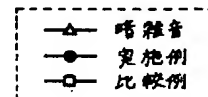
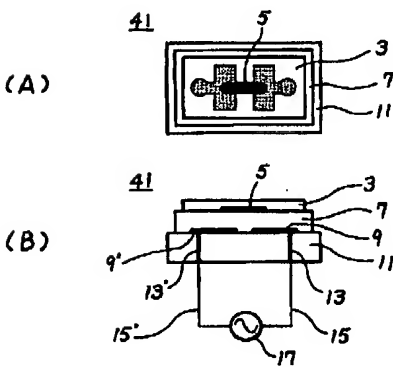
【図2】



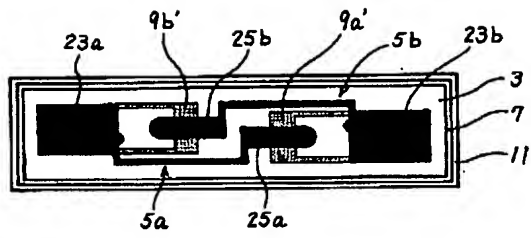
【図3】



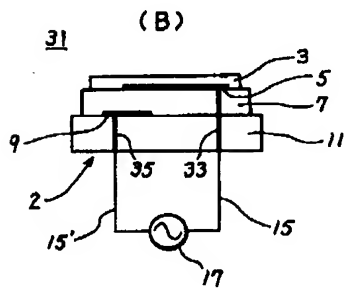
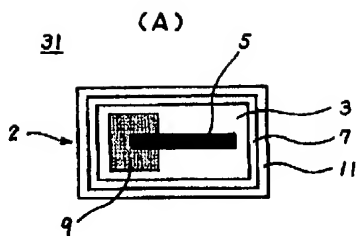
【図7】



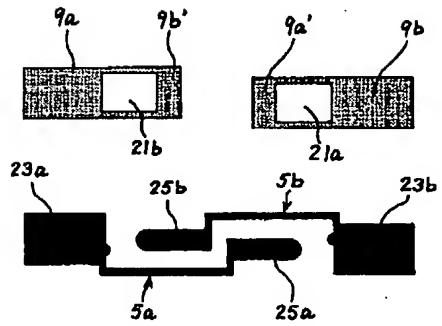
【図 4】



【図 6】



【図 5】



【図 8】

